University of Tikrit
College of Education for Women
Biology Department

جـامعة تكـريـت
كليـــة التـربـية للـبنات
قسـم علـوم الحـياة

# الآليات المتعددة Multiple Alleles

**مفهوم الأليلات المتعددة**

يتكون الجين من تسلسل معين من النيوكليوتايدات، ويكون مسؤولاً عن توارث صفة سائدة معينة، ويتغير هذا التسلسل قليلاً عند حدوث أي طفرة وراثية (كإبدال قاعدة نتروجينية محل أخرى في السلسلة) مما يؤدي إلى جعل الجين نفسه مسؤولاً عن توارث الصفة ولكن بصورة متنحية، ويدعى الجين المطفر في هذه الحالة «أليلاً» للجين السائد، وعند وجود أكثر من تسلسلين أو شكلين مختلفين للجين في الكائن الحي، أي عند إشغال ثلاثة جينات أو أكثر الموقع كروموسومي معين في زوج معين من الكروموسومات المتماثلة، فإن هذه الجينات أو الأليلات تدعى «الأليلات المتعددة ، genes Multiple" ، ولهذا يتم تعريف **الأليلات المتعددة** بأنها: «الجينات التي تشغل موقعاً كروموسومياً معيناً في زوج معين من الكروموسومات المتماثلة، والتي تسيطر على صفة واحدة فقط مسببة تغييراً في النمط الوراثي (وأحياناً الظاهري للكائن الحي». يستخدم حرف كبير Capital letter ، أو حرف كبير يحمل إشارة موجبة للدلالة على الأليل الذي يعبرعن الصفة الأصلية السائدة مثل A أو A+ ، بينما يستخدم حرف صغير، أو حرف صغير عليه إشارة سالبة، للدلالة على الصفة المتنحية مثل a أو a – وتستخدم حروف صغيرة مرفوعة إلى حروف صغيرة مناسبة للدلالة على الصفات متوسطة السيادة مثل $a^a$ أو $a^b$ أو $a^c$ وهكذا.

تشكل الآليلات الثنائية Di-allelic 70% من الجينيوم البشري، في حين ان 29 % من الجينيات تكون أحادية الآليل Mono- allelic أما النسبة المتبقية من الجينات وتشكل 1% تكون متعددة الآليلات ويقصد بها وجود 3 أو أكثر من الاليلات للجين الواحد التي تحدد صفة واحدة، ومن البديهي ان اقصى عدد للاليلات لموقع الجيني لكائن هو اثنان و لكن بسبب حدوث طفرات متعددة في الجين الواحد يؤدي الى ما يسمى بالاليلات المتعددة اذا ما سببت تغيرا في النمط الظاهري للكائن الحي.

**المميزات العامة للأليلات المتعددة**

1. تؤثر على صفة واحدة وتسبب تباينا في التعبير عن تلك الصفة.
2. يتم الكشف عن ا الأليلات المتعددة بالتلقيح الوراثي.
3. تظهر الأليلات المتعددة بسبب الطفرات.
4. يخضع توارث الأليلات المتعددة لقوانين مندل الوراثية.

**1- الآليلات المتعددة في الأرنب**

يكون لون فرو الأرانب البرية أجوتياً ajouti والشعرة الأجوتية هي شعرة رمادية أو سوداء تتخللها حزمة صفراء اللون، ويسيطر الجين (أو الأليل) C السائد سيادة تامة على بقية الأليلات على تكون اللون الأجوتي، بينما يسيطر الجين $C^{ch}$ على تكون لون الشنشلا Chinchila حيث يكون الشعر رمادي اللون لا تتخلله حزم صفر، إذا كان نقياً (متماثل الأليل)، ويكون اللون الرمادي الفاتح إذا كان هجيناً (متباين الأليل)، بينما يسيطر الجين C على تكون لون رمادي في أطراف الجسم التي تكثر فيها الأوعية الدموية الشعرية، مثل اطراف الأرجل والأذنين والذنب وبروز الفم، ولهذا تكون الأرانب الحاملة Ch Ch أو ChC بيضاء ذات أطراف سود، وتسمى أرانب الهمالايا Himalayan ، ويتأثر الجين بدرجة حرارة البيئة، فالجو البارد يحفز الجين على إنتاج اللون الرمادي بغزارة، مما يؤدي إلى أن يبدو أرنب الهمالايا كأرنب الشنشلا، بينما يتحول الفراء الأسود إلى فراء أبيض عند ارتفاع درجة حرارة الجو.

لا يستطيع الجين C تكوين صبغة رمادية، مما يؤدي إلى كون الأرانب بيضاء اللون Albino ، وتكون السيادة في هذه الأليلات كما يلي:-

| الطراز المظهري (لون الفراء) | الطراز الوراثي | |
|---|---|---|
| | الهجين | النقي |
| الرمادي(اجويتي) | $CC^{ch}$ ,$CC^{h}$, Cc | CC , |
| الشنشلا | $C^{ch}C^{h}$ , $C^{ch}c$ | $C^{ch}C^{ch}$ |
| الهيمالايا | $C^{h}c$ | $C^{h}C^{h}$ , |
| الامهق(الابيض)(الالبينو) | | cc |

س/ ماهي الاحتمالات المتوقعة لتضريب اختباري لأرنب رمادي اللون ؟

**2. حجم الجناح في حشرة الدروسوفلا**

في حشرة الدروسوفلا هناك ثلاثة اليلات للجين (L) الخاص بحجم الجناح وهي :-

1- $L^{+}$ للجناح الطبيعي ( البري ) Wilde type wing

2- $L^{vg}$ للجناح المختزل Vestigial wing

3- $L^{a}$ للجناح القرني Antlered wing

ان الجين البري $L^{+}$ متغلب على كل من $L^{vg}$ ، $L^{a}$ ، بينما تكون علاقة الأليلين $L^{vg}$ ، $L^{a}$ علاقة سيادة متنحية غير تامة .

لذ فأن التلقيح بينها يعطي اشكال طافرة جديدة كما هو مبين في التزاوج ادناه :-

**حشرة دروسوفلا ذات جناح مختزل X حشرة دروسوفلا ذات جناح قرني**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **P1** | | $L^aL^a$ | | $L^{vg}L^{vg}$ |
| **G1** | | $L^a$ | | $L^{vg}$ |
| **F1** | | $L^{vg}L^a$ | | |
| | | **حشرات وسطية الجناح** | | |
| **F2** | $L^aL^a$ | $L^{vg}L^a$ | $L^{vg}L^a$ | $L^{vg}L^{vg}$ |
| | **جناح قرني** | **جناح وسطي** | **جناح وسطي** | **مختزل جناح** |

س/ما هي الطرز المظهرية المتوقعة من تزاوج مختبري لحشرة الدروسوفلا من النوع البري مع طراز وراثي متوسط الجناح .

واجب // اعملي جدول بالطرز المظهرية والوراثية لشكل الجناح لحشرة الدروسوفلا.

**3- اليلات العقم الذاتي في النبات**

توجد اليلات العقم الذاتي Self-sterility Aelleles في عدد من النباتات مثل التبغ والبرسيم والكرز وغيرها بشكل سلسلة تبدأ من الجين $S_1$ وتتوزع جينات السلسلة - التي يتم اكتشاف أفراد منها باستمرار - بصورة عشوائية في نباتات النوع الواحد، فحبة اللقاح الحاملة لأليل العقم الذاتي لا تستطيع النمو على ميسم الزهرة الحاملة $S_1$ , $S_2$، ولكنها تستطيع النمو على ميسم الزهرة الحاملة $S_3$ , $S_4$ ولهذا فالأخصاب الناجح في عدد من النباتات يدل على وجود اليل عقم ذاتي في حبة اللقاح يختلف عن اليلات العقم الذاتي الموجودة في النباتات التي يتم إخصابها .

**4- الأليلات المتعددة في الإنسان**

**أ- مجاميع الدم ABO في الانسان**

لاحظ العالم لاندشتاينر (landsteiner ) حصول تجمع الكريات الدم الحمراء (Red corpuscles) لشخص عند خلطها مع مصل الدم الذي يعود لشخص آخر، وبعد . عمل عدة تجارب تشمل عينات دم من أفراد عديدين أستطاع هذا

العالم أن يصنف الدم في الإنسان إلى ثلاثة مجاميع وهي A و B و O . ومن ثم أكتشف فون دي كاستيلو ( Von Decastello) وستارلي (Sturli) وهما من تلاميذ لاندشتاينر مجموعة الدم (AB). وهذا التقسيم لمجاميع الدم في الإنسان يعود الى إن بعض الأفراد يملكون أما المستضد A (Antigen) أو المستضد (B) وأخرون يملكون كل من المستضدين (A) و (B) معاً وأخرون لا يملكون أياً منهما إن الأفراد من المجموعة (A) لا يحملون في المصل الضد - Anti-A) ولكن يحملون الضد-B (Anti-B) أما الأفراد من مجموعة الدم (B) فيحملون الضد -A ولا يحملون الضد-B ولهذا السبب يتوقع حدوث تجمع لكريات الدم الحمراء عند نقل الدم من الفرد A الى الفرد B أو من B الى A ومثل هذا التفاعل يحصل عند خلط الدم من المجموعة A أو B مع الأمصال المضادة (Antisera) في أنبوبة الاختبار، لذلك يمكن إجراء الفحوص اللازمة للدم مختبرياً قبل عملية نقل الدم، والأفراد للمجموعة AB يملكون المستضدات A و B في كريات الدم الحمراء ولكن لا يملكون الضدين A و B في المصل، وأما الأفراد من المجموعة O ( فلا يملكون المستضدات A و B ولكن يحملون الضدين A و B . ويمكن نقل الدم من أفراد المجموعة O الى أي فرد في المجاميع A و B و AB .